

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
21. Oktober 2004 (21.10.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/089711 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: B60T 7/10, 13/74

[DE/DE]; Guerickestrasse 7, 60488 Frankfurt am Main (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/050471

(22) Internationales Anmeldedatum:
7. April 2004 (07.04.2004)

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KLUSEMANN, Rainer [DE/DE]; Sonnenweg 109, 60529 Frankfurt am Main (DE). BÜSE, Axel [DE/DE]; Alt-Niedereschbach 4, 60437 Frankfurt am Main (DE). STASTNY, Karel [DE/DE]; Katharina-Petr.-Str. 13, 65936 Frankfurt am Main (DE). HINN, Mirco [DE/DE]; Schönwetterstrasse 19, 60320 Frankfurt am Main (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
103 15 970.3 8. April 2003 (08.04.2003) DE
10 2004 015 710.3 29. März 2004 (29.03.2004) DE

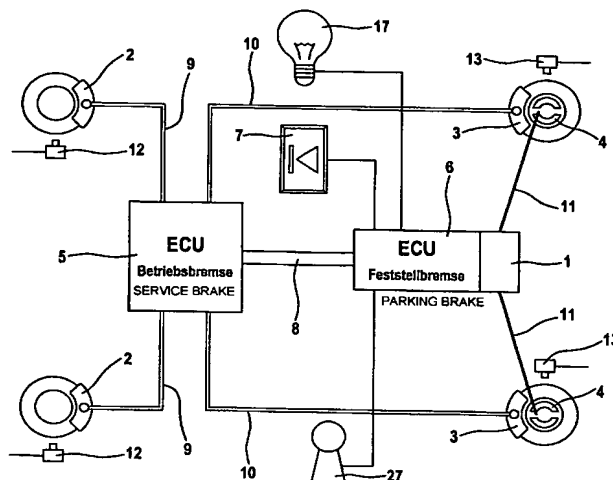
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG

(74) Gemeinsamer Vertreter: CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG; Guerickestrasse 7, 60488 Frankfurt am Main (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR OPERATING A MOTOR-VEHICLE PARKING BRAKE

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM BETRIEB EINER FESTSTELLBREMSE FÜR KRAFTFAHRZEUGE



(57) Abstract: The invention relates to a method for operating an electromechanically actuatable and/or electromechanically lockable motor-vehicle parking brake essentially comprising the following: a control element (7); an electronic control unit (6) which is provided with wheel speed values from wheel speed sensors (12,13), at least one unit (1) for producing a brake application force; and mechanically lockable brake devices (4) on at least one axle. The brake devices (4) can be tensed by said unit (1). The invention also relates to a motor-vehicle parking brake used to carry out said method. If the wheel speed values are missing, the vehicle driver decides whether a static operational mode should be assigned to the parking brake i.e. when the control element (7) is actuated, the brakes are applied with the maximum acceptable force, whereby release is only possible by means of renewed actuation of the control element, or decides whether a dynamic mode is preferable, i.e. the brake application force is exclusively set and exerted during actuation of the control element.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer elektromechanisch betätigbaren und/oder elektromechanisch verriegelbaren Feststellbremse für Kraftfahrzeuge, die im wesentlichen aus einem Bedienelement (7), einer elektronischen Steuereinheit (6), der

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,

TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Raddrehzahlwerte von Raddrehzahlsensoren (12, 13) zugeführt werden, mindestens einer Einheit (1) zur Erzeugung einer Zuspannkraft und mechanisch verriegelbaren Bremsenrichtungen (4) an wenigstens einer Achse besteht, wobei die Bremsenrichtungen (4) durch die Einheit (1) zuspannbar sind. Außerdem betrifft die Erfindung eine Feststellbremse für Kraftfahrzeuge zur Durchführung des Verfahrens. Bei fehlenden Raddrehzahlwerten entscheidet der Fahrzeugführer, ob der Feststellbremse ein statischer Betriebsmodus zugeordnet wird, d.h. dass bei Betätigung des Bedienelementes (7) die Bremsen (4) mit maximal zulässiger Kraft gespannt werden, wobei ein Lösen lediglich mittels erneuter Betätigung des Bedienelementes möglich ist oder ob ein dynamischer Betriebsmodus, d.h. dass die Zuspannkraft ausschließlich während der Betätigung des Bedienelementes aufgebraucht und bereitgestellt wird, zugeordnet wird.

Vorrichtung und Verfahren zum Betrieb einer Feststellbremse für Kraftfahrzeuge

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer elektromechanisch betätigbaren und/oder elektromechanisch verriegelbaren Feststellbremse für Kraftfahrzeuge, die im wesentlichen aus einem Bedienelement, einer elektronischen Steuereinheit, der Raddrehzahlwerte von Raddrehzahlsensoren zugeführt werden, mindestens einer Einheit zur Erzeugung einer Zuspannkraft und mechanisch verriegelbaren Bremseinrichtungen an wenigstens einer Achse besteht, wobei die Bremseinrichtungen durch die Einheit zuspännbar sind. Außerdem betrifft die Erfindung eine Feststellbremse für Kraftfahrzeuge zur Durchführung des Verfahrens.

Aus der DE 198 34 129 C1 ist eine Feststellbremse für Kraftfahrzeuge bekannt, die wenigstens an zwei Radbremsen jeweils einen Aktuator vorsieht, der die ihm zugeordnete Radbremse mittels eines Kabelzugs zuspännst. Außerdem ist aus der genannten Schrift ein Verfahren zur Betätigung einer Feststellbremse bekannt, wonach die Zuspannkraft des Aktuators in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit des Kraftfahrzeuges abhängt und darüber hinaus ein Blockieren der durch den Aktuator abgebremsten Räder verhindert. Als weniger vorteil-

- 2 -

haft ist bei dem vorbekannten Verfahren anzusehen, dass das Verfahren ohne Raddrehzahlwerte, die sowohl die Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs repräsentieren als auch ein mögliches Blockieren der durch den Aktuator gebremsten Räder offen legen, nicht durchführbar ist.

Aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 198 36 687 A1 ist eine elektronische Feststellbremsanlage sowie ein Verfahren zu deren Betrieb bekannt. Dabei wird die Fahrzeuggeschwindigkeit der elektronischen Feststellbremsanlage als Eingangssignal zugeführt, um die Fahrsituation des Kraftfahrzeugs zu ermitteln. Wenn die Raddrehzahlwerte der Kraftfahrzeugräder jedoch nicht zur Verfügung stehen, kann das offenbarte Verfahren nicht durchgeführt werden.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, ein Verfahren zum Betrieb einer elektromechanischen Feststellbremse für Kraftfahrzeuge darzustellen, das bei fehlenden Raddrehzahlwerten oder bei fehlender Fahrzeuggeschwindigkeit zuverlässig arbeitet, damit das Fahrverhalten des Kraftfahrzeugs für den Fahrzeugführer beherrschbar bleibt.

Diese Aufgabe wird verfahrensmäßig dadurch gelöst, dass die Feststellbremse nach ihrer Aktivierung bei fehlenden Raddrehzahlwerten in einem ersten Betriebsmodus angesteuert wird, sofern die Bremseinrichtungen nicht zugespant sind, während die Feststellbremse andernfalls in einem zweiten Betriebsmodus angesteuert wird.

Bei einer vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Feststellbremse in einem ersten Betriebsmodus angesteuert, sofern im vorangegangenen Betriebsintervall bereits fehlende Raddrehzahlwerte erkannt wurden.

- 3 -

Außerdem ist vorgesehen, dass die Feststellbremse in einem ersten Betriebsmodus angesteuert wird, sofern der Fahrzeugführer der Feststellbremse nicht den zweiten Betriebsmodus zuordnet.

Ein vorteilhafte Weiterbildung sieht vor, dass die Feststellbremse in einem zweiten Betriebsmodus angesteuert wird, wenn der Fahrzeugführer die Zündung abschaltet und das Bedienelement länger als eine vorbestimmte Zeitspanne betätigt.

Bei einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung wird die Feststellbremse in einem zweiten Betriebsmodus angesteuert wird, wenn der Fahrzeugführer die Zündung abschaltet und den Zündschlüssel mindestens für eine vorbestimmte Zeitspanne aus dem Zündschloss entnimmt.

Bei allen Ausführungen und Weiterbildungen ist vorgesehen, dass die Zuspannkraft der Feststellbremse im ersten Betriebsmodus ausschließlich während der Betätigung des Bedienelementes aufgebaut und aufrechterhalten wird und dass die Feststellbremse im zweiten Betriebsmodus bei Betätigung des Bedienelementes mit maximal zulässiger Kraft zugespant wird, wobei ein Lösen lediglich mittels erneuter Betätigung des Bedienelements bei eingeschalteter Zündung möglich ist.

Außerdem wird die Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass Mittel vorgesehen sind, die die Feststellbremse nach ihrer Aktivierung bei fehlenden Raddrehzahlwerten in einem ersten Betriebsmodus ansteuern, sofern die Bremseinrichtungen nicht zugespant sind, während die Feststellbremse andernfalls in einem zweiten Betriebsmodus angesteuert wird.

- 4 -

Außerdem ist eine Kontrolllampe vorgesehen, die den Fahrzeugführer darüber informiert, ob die Feststellbremse im ersten oder im zweiten Betriebsmodus angesteuert wird.

Die Erfindung wird nachfolgend im Zusammenhang mit der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

- Fig.1 ein schematisch dargestelltes Schaltbild eines hydraulischen Bremssystems, das eine elektromechanische Stelleinheit zur Durchführung von Feststellbremsvorgängen aufweist,
- Fig. 2 ein Diagramm, das auf der Abszisse die Betätigungszeit des Bedienelements und auf der Ordinate die durch die elektromechanische Stelleinheit aufgebrachte Kraft darstellt.

In Fig. 1 ist ein Schaltbild einer hydraulischen Bremsanlage schematisch dargestellt. Die hydraulische Bremsanlage weist an einer ersten Achse, der Vorderachse, Radbremsen 2 auf, die während Betriebsbremsungen über eine hydraulische Leitung 9 mit Druck beaufschlagbar sind. Zur Kontrolle der gewünschten Bremsverzögerung und zur Realisierung einer Blockierschutz-Regelung (ABS) sind den Rädern der Vorderachse Raddrehzahlsensoren 12 zugeordnet, deren Ausgangssignale einer elektronischen Steuer- und Regeleinheit (ECU) 5 zugeführt werden. Diese elektronische Steuer- und Regeleinheit 5 ist dem Betriebsbremssystem zugeordnet. An einer zweiten Achse, der Hinterachse, sind ebenfalls Radbremsen 3 vorgesehen, die während Betriebsbremsungen über eine zweite hydraulische Leitung 10 mit Druck beaufschlagbar sind. Die Raddrehzahlen der Räder der Hinterachse werden durch Raddrehzahlsensoren 13 ermittelt und der eben erwähnten elektroni-

- 5 -

schen Steuer- und Regeleinheit 5 zugeführt. Außerdem weisen die Räder der Hinterachse neben den Radbremsen 3 für Betriebsbremsungen auch eine elektromechanische Feststellbremse auf. Die elektromechanische Feststellbremse weist zwei mechanisch verriegelbare Bremseinrichtungen 4, die als Trommelbremsen 4 mit jeweils einem nicht näher dargestellten Spreizschloss ausgebildet sind, auf. Das eben genannte Spreizschloss ist mittels eines Kabelzugs 11 von einer elektromechanischen Stelleinheit 1 betätigbar, wonach die Trommelbremsen 4 gespannt werden. Ein Feststellbremsvorgang wird nach der Betätigung eines Bedienelementes 7 durch den Fahrzeugführer durchgeführt. Dabei werden die Ausgangssignale des Bedienelementes 7 einer der elektromechanischen Feststellbremse zugeordneten elektronischen Steuereinheit (ECU) 6 zugeführt, die die bereits erwähnte elektromechanische Stelleinheit 1 entsprechend ansteuert. Die eben genannte elektronische Steuereinheit 6 sowie die dem Betriebssystem zugeordnete elektronische Steuer- und Regeleinheit 5 kommunizieren miteinander über eine Datenleitung 8, die als CAN-Verbindung ausgebildet ist.

Wie vom Gesetzgeber gefordert, müssen die Trommelbremsen 4 auch während der Fahrt des Kraftfahrzeugs zuspannbar sein, um dem Fahrzeugführer nach einem möglichen Ausfall der Betriebsbremsanlage eine Notbremsfunktion zur Verfügung zu stellen. Dabei wird die elektromechanische Feststellbremse in zwei verschiedenen Betriebsmodi angesteuert, einem dynamischen und einem statischen Betriebsmodus. Während eines Stillstands des Kraftfahrzeugs werden bei einer Betätigung des Bedienelementes 7 durch den Fahrzeugführer die Trommelbremsen 4 mit Hilfe der elektromechanischen Stelleinheit 1 komplett gespannt und diese Zuspannkraft aufrecht erhalten. Dazu weist die elektromechanische Stelleinheit 1 ein nicht dargestelltes selbsthemmendes Getriebe auf. Eine Auf-

- 6 -

hebung der aufgebrachten Zuspannkraft ist lediglich mittels einer erneuten Betätigung des Bedienelementes 7 bei gleichzeitig eingeschalteter Zündung möglich. Dieses Bremsverhalten wird im Folgenden als zweiter oder als statischer Betriebsmodus der elektromechanischen Feststellbremse bezeichnet. Befindet sich das Kraftfahrzeug dagegen in einem Fahrzustand mit einer Fahrgeschwindigkeit größer als eine vorbestimmte Schwelle von vorzugsweise 3 km/h, so werden die Trommelbremsen 4 nur so lange zugespant und die aufgebrachte Zuspannkraft aufrecht erhalten, wie der Fahrzeugführer das Bedienelement 7 betätigt. Sobald der Fahrzeugführer das Bedienelement 7 nicht mehr betätigt, befindet sich das Kraftfahrzeug wieder in einem ungebremsten Zustand. Dieses Bremsverhalten der elektromechanischen Feststellbremse wird im Folgenden als erster oder als dynamischer Betriebsmodus bezeichnet. Wird die elektromechanische Feststellbremse im dynamischen Betriebsmodus angesteuert, so ist es also nicht möglich, das Kraftfahrzeug mit Hilfe der elektromechanischen Feststellbremse zu parken.

Zur Entscheidung zwischen statischem und dynamischem Betriebsmodus zur Ansteuerung der elektromechanischen Feststellbremse werden die Signale der Raddrehzahlsensoren 12, 13 in der dem Betriebsbremssystem zugeordneten elektronischen Steuer- und Regeleinheit 5 überwacht und an die der Feststellbremse zugeordnete elektronische Steuereinheit 6 übergeben. Wird bei fahrendem Kraftfahrzeug fälschlicherweise ein statischer Betriebsmodus gewählt, so kann das aus dem statischen Betriebsmodus resultierende, vollständige Blockieren der Räder der Hinterachse zu einem für den Fahrzeugführer nicht mehr kontrollierbaren Verhalten des Kraftfahrzeugs führen.

Bei fehlenden Signalen der Raddrehzahlsensoren 12, 13 oder

- 7 -

unterbrochener Datenleitung 8 stehen der der Feststellbremse zugeordneten elektronischen Steuereinheit 6 keine Raddrehzahlwerte mehr zur Verfügung und der elektronischen Steuereinheit 6 steht bei Betätigung des Bedienelementes 7 durch den Fahrzeugführer kein Entscheidungskriterium zur Verfügung, ob die Feststellbremse im statischen oder im dynamischen Betriebsmodus angesteuert werden soll.

Das erfindungsgemäße Verfahren sieht vor, dass die elektromechanische Feststellbremse bei fehlenden Raddrehzahlwerten bis auf die unten folgenden Ausnahmen im dynamischen Betriebsmodus angesteuert wird. Dem Fahrzeugführer wird dieser Zustand über eine im Bereich der Armaturen angebrachte Lampe 17 vermittelt, die ständig blinkt. Wie in Fig. 1 dargestellt ist zu diesem Zweck die eben erwähnte Lampe 17 über eine gesonderte Leitung mit der der Feststellbremse zugeordneten elektronischen Steuereinheit 6 verbunden, damit die Information des Fahrzeugführers unabhängig von einem möglichen Ausfall der Datenverbindung 8 zwischen den beiden elektronischen Steuer- und Regeleinheiten 5, 6 ist. Ein schematisch angedeutetes Zündschloss 27 ist ebenfalls über eine gesonderte Leitung mit der der Feststellbremse zugeordneten elektronischen Steuereinheit 6 verbunden und es werden Informationen übermittelt, ob der Zündschlüssel im Zündschloss 27 steckt und ob die Zündung ein- oder abgeschaltet ist. Die elektromechanische Feststellbremse wird unter anderem durch ein Einschalten der Zündung in Betrieb genommen.

Wie bereits erwähnt wird die elektromechanischen Feststellbremse bei fehlenden Raddrehzahlwerten im dynamischen Betriebsmodus angesteuert, sofern nicht eine der folgenden Ausnahmen zutrifft. Der Betriebsmodus der elektromechanischen Feststellbremse ist nicht dynamisch, sofern nach Inbetriebnahme der elektromechanischen Feststellbremse die Trom-

- 8 -

melbremsen 4 zugespant sind, d.h. sofern die durch einen nicht dargestellten Sensor gemessene Last der Kabelzüge 11 größer als eine Kraft von 100 N ist. Bei dieser Voraussetzung wird angenommen, dass nach Inbetriebnahme, fehlenden Raddrehzahlwerten und einer Last der Kabelzüge 11, die größer als 100 N ist, angenommen, dass das Kraftfahrzeug aus dem sicher abgestellten Zustand in Betrieb genommen wird.

Die elektromechanische Feststellbremse wird bei fehlenden Raddrehzahlwerten ebenfalls nicht im dynamischen Betriebsmodus angesteuert, sofern nach Inbetriebnahme der elektromechanischen Feststellbremse kein Hinweis auf fehlende Raddrehzahlwerte im vorangegangenen Betriebsintervall in einer der beiden elektronischen Steuer- und Regeleinheiten 5, 6 abgelegt wurde. In diesem Fall wird für eine vorbestimmte Zeitspanne davon ausgegangen, dass das Kraftfahrzeug tatsächlich steht und aus dem sicher abgestellten Zustand in Betrieb genommen wird. Werden der elektronischen Steuereinheit 6 nach Ablauf der eben erwähnten vorbestimmten Zeitspanne immer noch keine Raddrehzahlwerte zugeführt, so wird die elektromechanische Feststellbremse im dynamischen Betriebsmodus angesteuert.

Außerdem wird die elektromechanische Feststellbremse bei fehlenden Raddrehzahlwerten ebenfalls nicht im dynamischen Betriebsmodus angesteuert, wenn der Fahrzeugführer den statischen Betriebsmodus wählt. Die Wahl des Fahrzeugführers erfolgt durch eine Betätigung des Bedienelementes 7, nachdem der Fahrzeugführer die Zündung abgeschaltet hat. Anhand des in Fig. 2 dargestellten Diagramms, das auf der Abszisse die Betätigungszeit t des Bedienelements 7 durch den Fahrzeugführer und auf der Ordinate die durch die elektromechanische Stelleinheit 1 aufgebrachte Last der Kabelzüge 11 darstellt, wird verdeutlicht wie der Fahrzeugführer vom dynamischen zum

- 9 -

statischen Betriebsmodus der elektromechanischen Feststellbremse wechseln kann.

Wie die Position 21 in Fig. 2 verdeutlicht, ist die Last der Kabelzüge 11 vor der Betätigung des Bedienelementes 7 nahezu Null. Ab dem Zeitpunkt $t=0$ betätigt der Fahrzeugführer das Bedienelement 7 fortwährend und die Last der Kabelzüge 11 wird durch die elektromechanische Stelleinheit 1 linear mit der Zeit erhöht bis ein vorbestimmter Wert erreicht ist, der in Fig. 2 durch die Position 22 bezeichnet ist. Anschließend wird dieser Wert bis zum Zeitpunkt $t=t_{\text{prestatic}}$ konstant gehalten (Position 23). Zum Zeitpunkt $t=t_{\text{prestatic}}$ wird die Last der Kabelzüge 11 sofort auf den maximal zulässigen Wert erhöht, was in Fig. 2 mit Hilfe der Position 24 dargestellt ist. Mit dieser schlagartigen Erhöhung der Kabellast wird dem Fahrzeugführer vermittelt, dass sich der Betriebsmodus von dynamisch zu statisch verändern wird, wenn er weiterhin das Bedienelement 7 betätigt. Betätigt der Fahrzeugführer das Bedienelement bis zum Zeitpunkt $t=t_{\text{static}}$ (Position 25), so wird davon ausgegangen, dass der Fahrzeugführer sein Kraftfahrzeug mit Hilfe der elektromechanischen Feststellbremse parken möchte und der Betriebsmodus der elektromechanischen Feststellbremse wechselt zu statisch. Wie bereits erwähnt ist während des statischen Betriebsmodus ein Lösen der Trommelbremsen 4 ausschließlich durch eine erneute Betätigung des Bedienelementes 7 möglich. Dabei muss die Zündung eingeschaltet sein.

Die elektromechanische Feststellbremse wird bei fehlenden Raddrehzahlwerten also nicht im dynamischen Betriebsmodus angesteuert, wenn der Fahrzeugführer die Zündung abschaltet und das Bedienelement 7 länger als eine vorbestimmte Zeitspanne von vorzugsweise $t_{\text{static}}=10$ sec betätigt. Der Fahrzeugführer kann sein Kraftfahrzeug dann sicher parken.

- 10 -

Außerdem wird die elektromechanische Feststellbremse bei fehlenden Raddrehzahlwerten ebenfalls nicht im dynamischen Betriebsmodus angesteuert, wenn der Fahrzeugführer die Zündung abschaltet und die letzten von der elektronischen Steuereinheit 6 empfangenen Raddrehzahlwerte auf eine Geschwindigkeit des Kraftfahrzeug von weniger als 10 km/h schließen lassen. Dieser Umstand weist darauf hin, dass der Fahrzeugführer nach Abschalten der Zündung sein Kraftfahrzeug parken möchte. Aus diesem Grund wird die elektromechanische Feststellbremse bei den eben beschriebenen Bedingungen im statischen Betriebsmodus angesteuert.

Bei fehlenden Raddrehzahlwerten wechselt der Betriebsmodus der elektromechanischen Feststellbremse von dynamisch zu statisch, wenn der Fahrzeugführer die Zündung abschaltet und den Zündschlüssel länger als eine vorbestimmte Zeitspanne von vorzugsweise 100 msec aus dem in Zusammenhang mit Fig. 1 erwähnten Zündschloss 27 entnimmt. Bei einer anschließenden Betätigung des Bedienelementes 7, werden die Trommelbremsen 4 mit Hilfe der elektromechanischen Stelleinheit 1 komplett gespannt und diese Zuspannkraft aufrecht erhalten. Wird vor der Betätigung des Bedienelementes 7 der Zündschlüssel wieder in das Zündschloss 27 eingeführt, wird die elektromechanische Feststellbremse wieder im dynamische Betriebsmodus angesteuert.

Um den Fahrzeugführer zu informieren, ob die elektromechanische Feststellbremse im dynamischen oder im statischen Betriebsmodus angesteuert wird, ist eine Kontrolllampe 17 vorgesehen, die direkt mit der der elektromechanischen Feststellbremse zugeordneten elektronischen Steuereinheit 6 verbunden ist. Wenn der dynamische Betriebsmodus aktiv ist, so blinkt die Kontrolllampe 17 fortwährend. Wird die Feststell-

- 11 -

bremse im statischen Betriebsmodus angesteuert und betätigt der Fahrzeugführer das Bedienelement 7 so werden die Trommelbremsen 4 wie bereits erwähnt mit Hilfe der elektromechanischen Stelleinheit 1 komplett zugespant und diese Zugspannkraft aufrecht erhalten. Das dadurch mögliche, sichere Abstellen des Kraftfahrzeugs wird dem Fahrzeugführer durch ein ständiges Leuchten der eben erwähnten Kontrolllampe angezeigt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb einer elektromechanisch betätigbaren und/oder elektromechanisch verriegelbaren Feststellbremse für Kraftfahrzeuge, die im wesentlichen aus einem Bedienelement (7), einer elektronischen Steuereinheit (6), der Raddrehzahlwerte von Raddrehzahlsensoren (12, 13) zugeführt werden, mindestens einer Einheit (1) zur Erzeugung einer Zuspannkraft und mechanisch verriegelbaren Bremseinrichtungen (4) an wenigstens einer Achse besteht, wobei die Bremseinrichtungen (4) durch die Einheit (1) zuspannbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Feststellbremse nach ihrer Aktivierung bei fehlenden Raddrehzahlwerten in einem ersten Betriebsmodus angesteuert wird, sofern die Bremseinrichtungen (4) nicht zugespant sind, während die Feststellbremse andernfalls in einem zweiten Betriebsmodus angesteuert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Feststellbremse in einem ersten Betriebsmodus angesteuert wird, sofern im vorangegangenen Betriebsintervall bereits fehlende Raddrehzahlwerte erkannt wurden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Feststellbremse in einem ersten Betriebsmodus angesteuert wird, sofern der Fahrzeugführer der Feststellbremse nicht den zweiten Betriebsmodus zuordnet.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Feststellbremse in einem zweiten Be-

- 13 -

triebsmodus angesteuert wird, wenn der Fahrzeugführer die Zündung abschaltet und das Bedienelement (7) länger als eine vorbestimmte Zeitspanne betätigt.

5. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Feststellbremse in einem zweiten Betriebsmodus angesteuert wird, wenn der Fahrzeugführer die Zündung abschaltet und den Zündschlüssel mindestens für eine vorbestimmte Zeitspanne aus dem Zündschloss (27) entnimmt.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zuspannkraft der Feststellbremse im ersten Betriebsmodus ausschließlich während der Betätigung des Bedienelementes (7) aufgebaut und aufrechterhalten wird und dass die Feststellbremse im zweiten Betriebsmodus bei Betätigung des Bedienelementes (7) mit maximal zulässiger Kraft zugespant wird, wobei ein Lösen lediglich mittels erneuter Betätigung des Bedienelements (7) bei eingeschalteter Zündung möglich ist.
7. Elektromechanisch betätigbare und/oder elektromechanisch verriegelbare Feststellbremse für Kraftfahrzeuge, die im wesentlichen aus einem Bedienelement (7), einer elektronischen Steuereinheit (6), der Raddrehzahlwerte von Raddrehzahlsensoren (12, 13) zugeführt werden, mindestens einer Einheit (1) zur Erzeugung einer Zuspannkraft und mechanisch verriegelbaren Bremseinrichtungen (4) an wenigstens einer Achse besteht, wobei die Bremseinrichtungen (4) durch die Einheit (1) zuspannbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass Mittel vorgesehen sind, die die Feststellbremse nach ihrer Aktivierung

- 14 -

bei fehlenden Raddrehzahlwerten in einem ersten Betriebsmodus ansteuern, sofern die Bremseinrichtungen (4) nicht zugespannt sind, während die Feststellbremse andernfalls in einem zweiten Betriebsmodus angesteuert wird.

8. Feststellbremse nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Kontrolllampe (17) vorgesehen ist, die den Fahrzeugführer darüber informiert, ob die Feststellbremse im ersten oder im zweiten Betriebsmodus angesteuert wird.

1/2

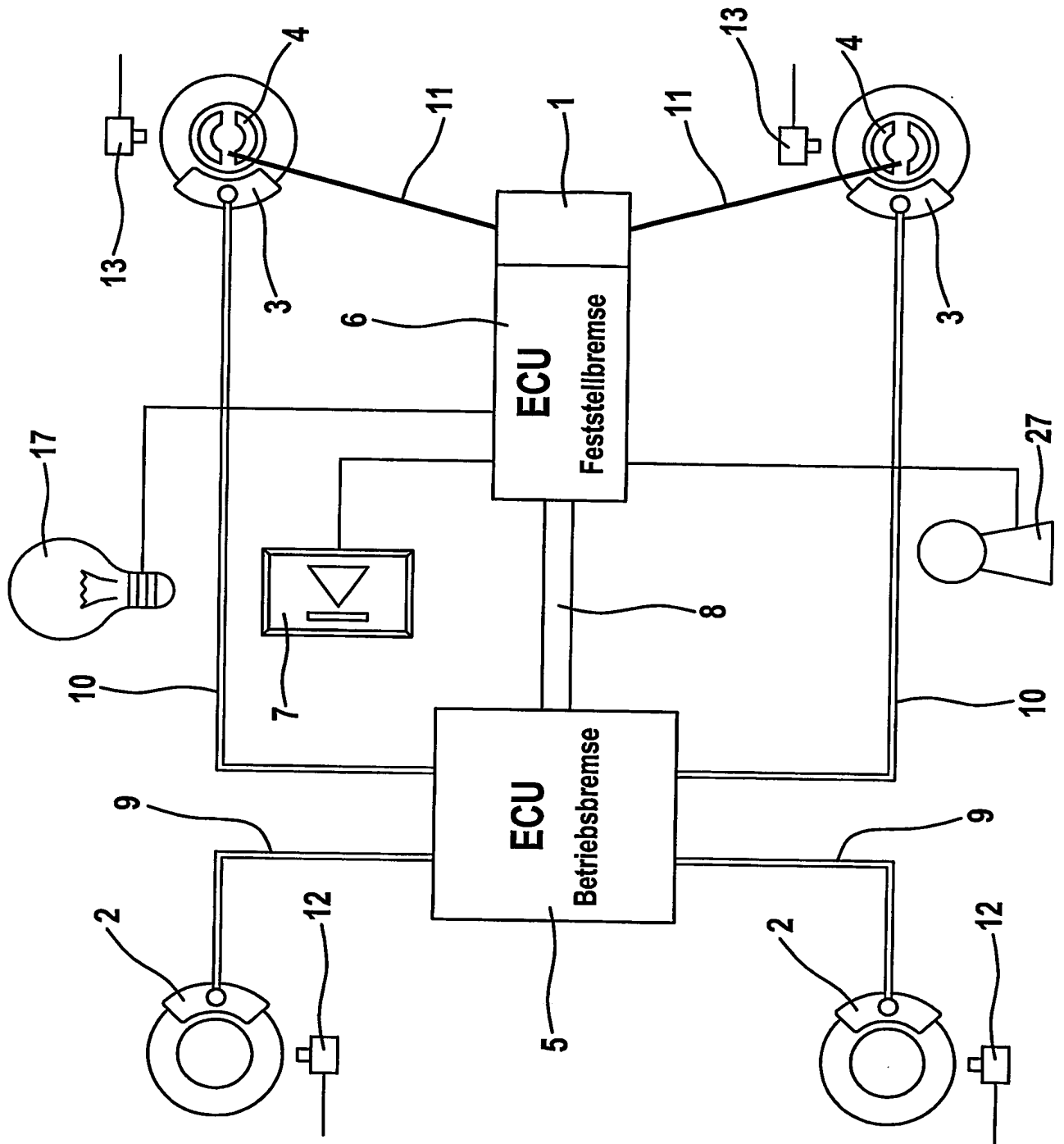


Fig. 1

2/2

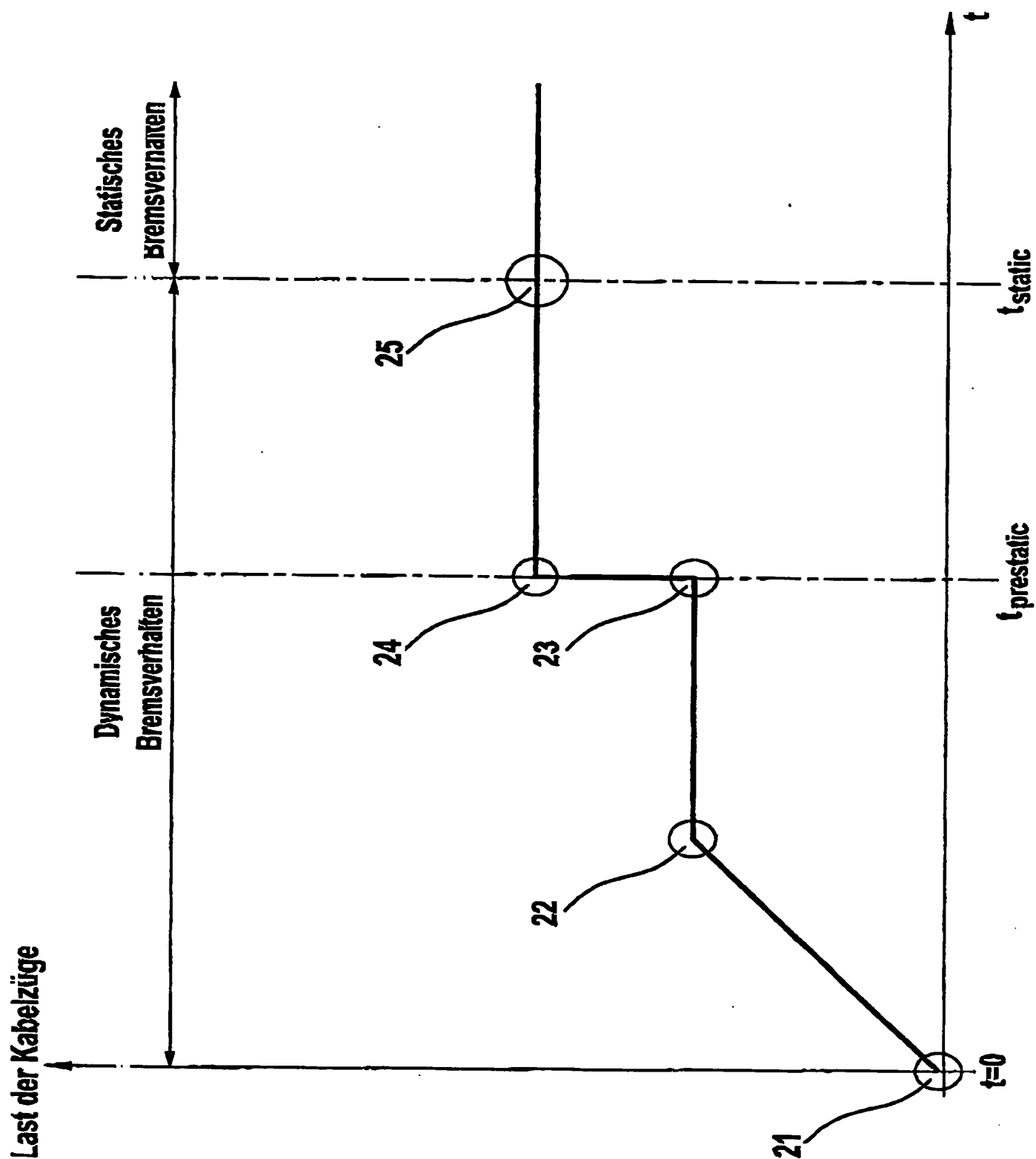


Fig. 2

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B60T7/10 B60T13/74

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B60T

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 406 102 B1 (ARNOLD JAMES H) 18 June 2002 (2002-06-18) column 1, line 66 - column 3, line 2 column 4, line 21 - line 64 column 8, line 30 - column 9, line 29; figure 1	1-8
A	EP 0 976 634 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 2 February 2000 (2000-02-02) cited in the application column 3, line 24 - line 34; figure 2	1-8
P,A	WO 2004/000618 A (PBR AUSTRALIA PTY LTD ; WANG NUI (AU)) 31 December 2003 (2003-12-31) page 2, line 15 - page 3, line 24 page 8, line 25 - line 32 ----- -/-	1-8

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 August 2004

Date of mailing of the international search report

24/08/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

HERNANDEZ, R

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 922 038 A (YAHAGI TOSHIO ET AL) 13 July 1999 (1999-07-13) column 3, line 13 - line 36 column 4, line 14 - line 40; figure.1 -----	1,7

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
US 6406102	B1	18-06-2002	US	6663195 B1	16-12-2003
EP 0976634	A	02-02-2000	DE	19834129 C1	13-04-2000
			DE	59907160 D1	06-11-2003
			EP	0976634 A2	02-02-2000
			ES	2207888 T3	01-06-2004
			JP	2000085568 A	28-03-2000
WO 2004000618	A	31-12-2003	WO	2004000618 A1	31-12-2003
US 5922038	A	13-07-1999	JP	9076900 A	25-03-1997
			DE	19638377 A1	03-04-1997

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B60T7/10 B60T13/74

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B60T

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A.	US 6 406 102 B1 (ARNOLD JAMES H) 18. Juni 2002 (2002-06-18) Spalte 1, Zeile 66 - Spalte 3, Zeile 2 Spalte 4, Zeile 21 - Zeile 64 Spalte 8, Zeile 30 - Spalte 9, Zeile 29; Abbildung 1	1-8
A	EP 0 976 634 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 2. Februar 2000 (2000-02-02) in der Anmeldung erwähnt Spalte 3, Zeile 24 - Zeile 34; Abbildung 2	1-8
P,A	WO 2004/000618 A (PBR AUSTRALIA PTY LTD ; WANG NUI (AU)) 31. Dezember 2003 (2003-12-31) Seite 2, Zeile 15 - Seite 3, Zeile 24 Seite 8, Zeile 25 - Zeile 32 ----- -/-	1-8

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

12. August 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

24/08/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

HERNANDEZ, R

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A.	<p>US 5 922 038 A (YAHAGI TOSHIO ET AL) 13. Juli 1999 (1999-07-13) Spalte 3, Zeile 13 - Zeile 36 Spalte 4, Zeile 14 - Zeile 40; Abbildung 1</p>	1,7

Angaben zu Veröffentlich

e zur selben Patentfamilie gehören

Inter. des Aktenzeichen

PCT/EP2004/050471

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 6406102	B1	18-06-2002	US	6663195 B1	16-12-2003
EP 0976634	A	02-02-2000	DE	19834129 C1	13-04-2000
			DE	59907160 D1	06-11-2003
			EP	0976634 A2	02-02-2000
			ES	2207888 T3	01-06-2004
			JP	2000085568 A	28-03-2000
WO 2004000618	A	31-12-2003	WO	2004000618 A1	31-12-2003
US 5922038	A	13-07-1999	JP	9076900 A	25-03-1997
			DE	19638377 A1	03-04-1997